

Központi gyógyszerellátás kiszervezése az INFCARE8 projekt fejlesztéseinek segítségével

Dr. Élő Gábor, Széchenyi István Egyetem ITOK,
Fehér András, Humansoft Kft.

Az egészségügyi és szociális intézmények gyógyszerellátási tevékenységeinél is hatékony lehet az infokommunikációs eszközökkel támogatott (AAL) megoldások (másképpen beépített intelligens berendezések) bevezetése az intézményi gyakorlatba. A gyógyszer útja egy intézményben legáltalánosabban tekintve a szállító járművétől a beteg/ápolat ágáig vezet. Ebben a folyamatban kulcskérdés a gyógyszerellátás költségminimalizálása a finanszírozó szempontjából. Már vannak olyan berendezések a piacon, amelyek egyedileg képesek kiadagolni és becsomagolni a gyógyszereket, de ezek alkalmazása inkább ma még gyógyszerárakban életszerű, a felesleges mennyiségű gyógyszer megvásárlásának elkerülésére. Egy intézményben inkább olyan megoldást javasolnánk, ahol központi gyógyszerkiadóban egyedileg kiadagolják egy napra olyan készülékben, ami gyakorlatilag költségmentesen akárhányszor újrahasználatos és közvetlenül hozzá van kapcsolva az információs rendszerhez. Az INFCARE8 K+F projekt keretében általunk fejlesztett megoldás napi hat alkalomra, fizikailag az ágyhoz rögzítve, a bevétel előírt időtartamában nyitható tárolókkal valósítja meg az egyedi gyógyszerellátást, miközben a következő célokat valósíthatja meg:

- az orvos pontosan írhatja elő a gyógyszer bevitelének időintervallumát,
- ezt az információt az integrált informatikai rendszerbe kell egyszer rögzíteni,
- a gyógyszerbevitelről lehet rögzíteni tényszerű információkat,
- a legnagyobb kiszervezésben lehet a gyógyszert megvásárolni,
- ki lehet szervezni az egészet, ha ez gazdaságosabb megoldás.

The introduction of ICT-supported (AAL) solutions (in other words: built-in intelligent devices) into institutional practice can be efficient also in the medicine supply activities of healthcare and social institutions. In general, the route of a specific medicine starts at the transportation vehicle of the supplier and ends at the bed of the patient. In this process an issue of key importance is the cost minimisation of the medicine supply, from the financier's point of view. There are already some devices on the market which are able to perform an individual dosage and packaging of medicaments, however, these are applied mostly in pharmacies, in order to avoid the purchase of medicaments in an unnecessary amount. For an institution we would rather propose a

solution by which the dosage of medicaments can be performed in a central machine individually per day, which machine can be used again practically for years without any added costs and is linked directly to the IT system. Within the frame of INFCARE8 R&D project a solution developed by us can support the daily individual medicine support even six times a day, by using containers that can be opened only in the time of taking the drug – all these even for patients who are physically bound to bed, whilst the following aims can be realized:

- *The doctor can prescribe precisely the time interval of taking the drug,*
- *This information is to be recorded only once into the integrated IT system,*
- *Factual information can be recorded on the profit from the sales of medicaments,*
- *One can purchase the medicament in the biggest available packaging,*
- *The entire process can be outsourced, if it is a more economic solution.*

BEVEZETÉS

A kutatás-fejlesztési projektek egyik erős sajátossága, hogy az előre kitűzött feladatok megvalósítása során születnek olyan eredmények, amelyek közvetlenül nem kapcsolódnak, vagy csak távolról kapcsolódnak az eredeti célokhoz. Ezeket az eredményeket nevezzük járulékos, vagy spin off (kipörgő) eredményeknek. Többféle okból is létrejöhetnek ilyen megoldások, tipikusan az alternatív technológiai variánsokból származnak, azaz egy eredeti probléma megoldásához többféle egyenértékű technológiai implementáció születik. Más esetben az alkalmazás feltételeinek változása is hozhat ilyen járulékos eredményt. Például egy otthonápolási megoldás kis módosítással, vagy módosítás nélkül az intézményi ápolásban is szerepet kaphat. Ez utóbbi történet az INFCARE8 K+F+I projektben. Az eredetileg otthonápolási probléma megoldásakor több esetben olyan implementációk is készültek, amelyeknek intézményi hasznosítása a logikusabb és hatékonyabb lépés.

A KÖZPONTI GYÓGYSZERELLÁTÁS INTÉZMÉNYI LEHETŐSÉGEI

Az INFCARE8 K+F projektben folyamatos a konzultáció az egészségügyi szakemberek és a műszaki megvalósításban résztvevők között. Több esetben elemeztük a magyar-

országi betegellátás gyógyszerekkel kapcsolatos folyamatait, keresve a legegyszerűbb, leghatékonyabb megoldásokat. Természetesen a saját tapasztalatainkon alapuló valóságismeret árnyalta ezeket a vizsgálatokat és segített abban, hogy a gyógyszerellátás teljes folyamatát a legfelsőbb szintről tekintve fenomenologikusan kezeljük. Tulajdonképpen a gyógyszerellátás folyamatát három fő részre oszthatjuk:

- a gyógyszer előállításától a gyógyszerházig,
- a gyógyszerháztól a betegágyig,
- a betegágytól a hatásos alkalmazásig.

Az első lépésnél egy klasszikus logisztikai problémáról van szó, amelynek jól bevált megoldásai vannak.

A gyógyszerháztól a betegágyig például egy intézményben viszont nagyon sokféle gyakorlat létezik. Ez a részfolyamat az orvos előírásával kezdődik, ami egy gyógyszerrendelési adminisztratív folyamattal folytatódik, melyet az intézmény egy osztályára való szállítás követ. Ekkor valamilyen megoldással a betegekhez adagokban juttatják el a gyógyszereket, melyek tipikusan a betegágyhoz kerülnek fizikailag. Értelmesnek látszik, ha ebben a folyamatban minimalizáljuk a szereplők számát, és inkább az információ menedzsment kap főszerepet. A kórházi informatikai rendszerben az orvos rögzítse a gyógyszerelést, ez ekkor egy központi adatbázisba kerül. A gyógyszerész ebből a központi adatbázisból dolgozva akár betegenként tudja a gyógyszereket adagolni. Ha még speciális tároló eszközöket is használunk, akkor tulajdonképpen nem kell más szereplő ehhez a folyamathoz az intézményben (természetesen még az ellenőrző személyek is ide tartoznak). Milyen előnyökkel jár az, ha ezt a legegyszerűbb folyamatot követjük:

- nagy tételben lehetne vásárolni (ez Magyarországon még nem „egyszerű”),
- az emberi hibákból eredő problémák minimalizálhatók,
- a folyamat jól dokumentált és ellenőrizhető,
- munkaerő szükséglet csökken,
- az egész folyamat hatékonyabbá, átláthatóbbá, jobban tervezhetővé válik.

Természetesen ez olyan beruházást igényel, amelyben az ehhez szükséges speciális eszközök beszerzésén túl egy szervezeti kultúra változást is érvényesíteni kell. Az egész folyamat kulcsa, hogy az informatikai rendszer eszközeinek integrációja és a szervezeti folyamatok a gyakorlatban is hibamentesen összekapcsolhatók legyenek.

A harmadik lépésnél annak a technikai megoldása, hogy ellenőrizhető legyen, hogy a beteg biztosan bevette a gyógyszerét, nem tűnik egyszerűnek. Az általános megoldás ma az, hogy a nővér közvetlenül figyeli a gyógyszerbevételt és ennek eredményét az informatikai rendszerben rögzíti (bekattint egy ellenőrző gombot, vagy tollal rögzíti papíron). Ennél technológiáltabb megoldás ma már lehetséges, de még nem tűnik gazdaságosnak (például egy nyakláncszerű eszközzel elvben detektálható a gyógyszer lenyelése).

Rögzíthetjük, hogy ebben a folyamatban a második lépés nyújt valódi gyakorlati lehetőséget az intézményi gyógyszerellátás folyamatának fejlesztésére.

MECHATRONIKAI FEJLESZTÉSEK A BETEGELLÁTÁS TEVÉKENYSÉGEINEK SEGÍTÉSÉRE

Eredetileg a beteg gyerekek otthoni ápolásának támogatására fejlesztendő AAL megoldások tartoznak az INF-CARE8 K+F projekthez, de a munka során néhány olyan megoldás is kipróbált, amely egészségügyi intézményi felhasználásra is alkalmas.

Az infokommunikációs eszközökkel támogatott (AAL) megoldások mindamellett, hogy magasabb szolgáltatási szinten működő egészségügyi szolgáltatások kialakítását teszik lehetővé, az egészségügyi folyamatok hatékonyság növekedésének potenciálját is magukban rejtik. A hatékonyság növelés a következőkkel érhető el:

- a folyamatok ütemezhetőségének és ütemeztségének, valamint a sebességének növekedésével (pl. csökken az adatok és információk továbbításának ideje, javul az adatvédelem és adatbiztonság stb.),
- a költségek tervezhetőségével (pl. szakorvosi időterhelés, gazdaságosabb munkaidő kihasználás stb.).

A beteg gyerekek számára ez egyfajta életminőség előnyt is jelent, hisz a vizsgálatok kényelmesebb és emberibb formában történhetnek. A megfigyelésre, illetve a vizsgálatokra a gyermekek megszokott életerében vagy egyéb más helyszínen és helyzetben is lehetőség lenne. Az otthoni környezetben AAL eszközökkel végzett vizsgálatok időtartama, még ha hosszasan is, de a beteg életminőségét jelentősen nem befolyásolja. Az AAL szolgáltatások a meglévő egészségügyi szolgáltatások differenciálását, további szolgáltatások ráépítését teszik lehetővé, megalapozva a piaci szegmentáció egy új dimenzióját és lehetőséget teremtve az egészségügyi szolgáltató cégeknek is a differenciálódásra. Az európai típusú orvoslásban egyre nagyobb mértékben terjed a bizonyítékokon alapuló orvostudomány, angolul Evidence Based Medicine. Ez a módszertan nagymértékben segíti az egészségügyi folyamatok racionalizálását és a hatékonyság növelését.

AAL eszközök előnyei

Az orvos-szakmai protokollokat, mindezek szabályrendszerét követni és megvalósítani képes AAL megoldások minden bizonnyal egyre népszerűbbek lesznek az egészségügyi ellátórendszerekben. A betegek részéről pedig rendkívül keresetté válhat, de nem csak Magyarországon, hanem az Európai Unió más államaiban is.

Olyan rendszerek elterjedése várható, melyek

- érzékeny társadalmi reakciót váltanak ki (például a nagy szenvedéssel járó betegségek, vagy a gyermekbetegek stb.),
- háttérbe tudják szorítani, és ezáltal meg tudják szüntetni

a manapság alkalmazott eljárások hátrányait (pl. időszükséglet, emberi hibák stb.),

- rendszerszinten jól integráltak a kezelésbe és a mindennapi otthoni életvitelbe.

INFCARE8 projekt célja

A legfőbb szempont olyan rendszer kifejlesztése, amely egy alaposan előkészített és átgondolt koncepció szerint épülő,

- a megvalósítható orvos szakmai protokollok és a felhasználható mérőeszközök szempontjából rugalmasan és egyszerűen bővíthető,
- a betegnek és a rendszernek mobilitást biztosító integrált informatikai és mechatronikai rendszer.

Az integrált informatikai és mechatronikai rendszer alrendszerei:

- 24 órás video-felügyeleti rendszer, melynek lényege a hordozható kivitel, a helyszínen történő egyszerű installálás és az automatikus adattárolás,
- multimédia és RFID technológiai alapú intelligens betegágy modulok,
- mobil diagnosztikai fejegység fejlesztése,
- nyitott platformú integrált middleware keretrendszer a kritikus messaging megvalósításához,
- új generációs front-end rendszer a felhasználók hatékony kiszolgálására.

Az intézményi gyógyszerellátásban való alkalmazásra az intelligens betegágy modulok közül a gyógyszerátalka fejlesztés kerülhet, természetesen a middleware megoldással integrálva (ami pedig a kórházi információs rendszerbe van integrálva).

A KÖZPONTI GYÓGYSZERELLÁTÁS MEGOLDÁSA AZ INFCARE8 FEJLESZTÉSEIVEL

Az INFCARE8 projekt az egészségügyi témájú infokommunikációval segített életvitel (AAL) szakterülethez tartozik. E terület talán leginkább kiterjedt témája a kisebb kiegészítő műszerek, berendezések fejlesztése. Ebben a projektben a beágyazott rendszerek technológiai alapú intelligens betegágy modulok kialakítása történt.

A modulok három funkcionalitáshoz kötődnek:

- ellenőrzött gyógyszerátalka és gyógyszerbevitel,
- beteg-ápoló-orvos kommunikáció,
- tanulás-művelődés-szórakoztatás támogatása.

A központi gyógyszerellátás megoldásához kapcsolódó fejlesztés az úgynevezett intelligens gyógyszeradagoló tálka, ami az előírt időben nyitható tárolók, bevételre vonatkozó figyelmeztetéssel és elmaradt nyitásra riasztó funkcióval.

A tálkahordozó egység 6 tárolót tartalmaz, melyek egyenként feltölthetők egy alkalomra rendelt gyógyszerrel (tipikusan a szájon át bevehető gyógyszerekkel). A tálka re-

teszelve van a hordozóban, kivenni csak az erre jogosult személyek iButton technológiájú „kulcsával” lehet. A központi informatikai rendszer, orvos által meghatározott időpontokban automatikusan kinyitja a tálka tetejét, lehetővé téve a gyógyszer bevitelét, melyet egy zöld LED fényével is jelez. Ha a beteg nem veszi ki a gyógyszert az előírt időn belül, a tálka visszazáródik (ez plusz információ a kezeléshez).

A folyamat a központi gyógyszerárban kezdődhet, ahol a gyógyszerész a központi információs rendszer adatbázisából feltölti és lezárja a tárolókat egyenként. A tárolókat ezután felviszik a betegágyakhoz és behelyezik a hordozóba (minden tárolót csak a neki megfelelő helyre lehet betenni, ellenkező esetben piros LED világít, és nem működik a rendszer). Az intézmény rendje szerinti időpontban begyűjtik az összes tárolót és visszaviszik a gyógyszerárba, ahol újra kezdődik a folyamat.

A tárolók robusztus alumíniumból készülnek, zárószerszerkezetük elektromos energiát nem igényel, erőszakos kinyitás ellen jól védettek. Ezzel megvalósítják az újrahaználhatóság elsősorban gazdasági követelményét, valamint a hulladékkezelés felhasználást.

Minden egyes betegágyhoz rögzített hordozó állandó számítógépes hálózati kapcsolatban van a kórházi informatikai rendszerrel és folyamatosan küldi illetve lekérdezhetőek a státuszjelentések. Ezek alapján a számítógépes rendszer többletinformációkat tud nyújtani a gyógyszerelési folyamatokhoz, mind a gyógyító személyzet, mind az üzemeltetésben résztvevők számára.

AZ OUTSOURCING MEGVALÓSÍTÁSÁNAK FELTÉTELEI

Egy szervezetben a kiszervezésre alkalmas tevékenységeknek többféle feltételnek kell megfelelnie. A legfontosabb feltétel, hogy a folyamat egzakt szerződési feltételek mellett a két fél számára elfogadható szinten megvalósítható és hosszabb távra is fenntartható legyen (a gyakorlatban ez nagyon erős feltételnek számít). Az egészségügyi intézményeknél nem ismeretlen a tevékenységek kiszervezése, bár a vélemények megoszlanak róla, közgazdasági szempontból javasolható megoldás. Ráadásul a gyógyszerellátás kiszervezése modell szinten csaknem azonos a betegek étkeztetésének kiszervezésével, ami elterjedtnek mondható. Tehát a hazai intézményi gyógyszerellátás kiszervezésének javasolt feltételei a következők lehetnek:

- egzakt szerződési feltételek,
- az ellátás biztonsága törvényi feltételeinek biztosítása,
- a szervezeti kultúra váltás végrehajtása,
- az adott intézményben bizonyítottan jól működő berendezések beszerzése,
- vezetői elkötelezettség a működtetés hatékonyságának növelésére.

A fenti feltételek reális megvalósíthatósága esetén érdemes a szakmai partnerkeresést elindítani az intézményi gyógyszerellátás kiszervezésére.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Dr. Élő Gábor: Optikai részegységek automatikus mérőberendezéseknél, Győr, UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2010
- [2] Dr. Élő Gábor: Univerzális mobil adatgyűjtő modul fejlesztése, Győr, UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011
- [3] Mihályi Szabolcs: Univerzális mobil adatgyűjtő modul szoftverfejlesztése, Győr, UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011
- [4] Dr. Élő Gábor: Tanulmány a lehetséges informatikai üzemeltetési alternatívákról, Győr, UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011
- [5] INFCARE8 projekt – www.jret.sze.hu
- [6] Dr. Élő Gábor és Fehér András: K+F a betegellátás korszerűsítésért: Krónikus gyermekbetegek otthoni ápolásához integrált mechatronikai és informatikai környezet fejlesztése, IME X. évfolyam 5. szám 2011. június 38-40. oldal

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dr. Élő Gábor okleveles matematikus-mérnök, PhD. fokozatot szerzett Informatíomenedzsmentből. 1996 és 2000 között a Nokia Magyarország K+F igaz-

gatója, 2000-2001-ig ugyanezt a pozíciót töltötte be a Philips Magyarországnál. 2001-től a Széchenyi István Egyetemen AAL kutatás-fejlesztéssel foglalkozó kutatócsoport vezető, jelenleg egyetemi docens.



Fehér András jelenleg a HUMANSOFT Kft. HEFOP 4.4 programigazgatója. Eredeti foglalkozása szerint villamosmérnök, később közgazdász és minő-

ségirányítás MBA diplomát szerzett. Több mint 20 éve foglalkozik egészségügyi és informatikai rendszerek tervezésével, készítésével, bevezetésével. Teleradiológiai kutatások területén több neves egyetemen is dolgozott.

Kiegészítés

Az IME 2011 VI. Képző Képző Különszámában megjelent „Martos János: MR Update: fejlődési útvonalak az MR technikában” című cikkéhez (11. oldal)

Köszönetnyilvánítás

Az IME X. Évfolyam 2011 VI. Képző Különszámában megjelent „Martos János: MR Update: fejlődési útvonalak az MR technikában” című **beszámoló a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.**